MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACION DE FORRAJE VERDE HIDROPONICO



GANADERIA HOLISTICA
Ing. Carlos Ramón Carballo Mondaca
Retorno Isla del Carmen 1517, C.P. 80060
Col. Las Quintas, Culiacán, Sinaloa.
e-mail: carballo@cln.megared.net.mx
Tel: 01 66 77 13 46 26

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO.

INDICE

Antecedentes.

El producir alimento de bajo costo se ha convertido en un problema, para la ganadería. Los esquilmos agrícolas y los alimentos balanceados son costosos y se tiene que ir a lugares lejanos para comprarlos y transportarlos. Una solución a este problema para animales omnívoros y herbívoros puede ser el grano germinado, ya que este lo pueden obtener los productores de sus propias cosechas y así aprovechar el grano dándole valor agregado.

Desde 1987 empezamos la investigación sobre como germinar granos de forma simplificada, sin ambiente controlado y sin construcciones costosas. Ahora tenemos resultados que podemos aplicar. El germinado ha evolucionado hasta tener producciones extraordinarias usando fertilizantes y ambiente controlado. Cuando se usan fertilizantes y estimulantes para el crecimiento de la raíz toma el nombre de Forraje Verde Hidropónico. Con el forraje verde hidropónico se alimentan vacas lecheras y hasta se menciona que en Chile se mantiene una cuadra de caballos con germinados.

Nuestro trabajo es mantener simple el proceso de germinado, el ambiente lo forma cualquier sombra de árbol o muro, y no usar ningún producto para que cualquier campesino pueda hacerlo.

En el Estado de Sinaloa, igual que en otros estados de México es evidente el problema de la sequía ya que durante los meses de enero a junio casi no hay lluvias y el ganado no dispone de forrajes verdes para su alimentación, incluso se llega al grado de que en ocasiones no tiene agua ni para beber.

Situaciones bajo las cuales se puede producir granos germinados.

1. Condiciones áridas donde no se puede contar con una fuente permanente de forraje verde;
2. Donde sea barato el grano para usarlo en vacas lecheras.
3. En áreas urbanas que no cuentan con un terreno suficiente para producir forraje en forma convencional.

4. En lugares donde la extracción de agua subterránea puede resultar un gasto muy pequeño y no sea rentable equipar un pozo para utilizar el agua en sistema de agricultura convencional.
5. En áreas no adecuadas para la agricultura debido a la salinidad, a que hay piedra o erosión del suelo.

Ventajas del germinado.

1. Sirve para toda clase de animales… (Vacas, caballos, chivos, borregos, gallinas, conejos y cerdos).
2. Es de muy bajo costo. De 1.7 kilos de grano de maíz se obtienen hasta doce kilos de forraje verde hidropónico en ocho días después de sembrado.
3. Se puede producir durante todo el año.
4. Tiene un valor nutritivo muy alto.
5. Les gusta a todos los animales de traspatio.

Desventajas del germinado.

1. Es laborioso y requiere de cuidados especiales.
2. Se necesita capacitación para hacer el germinado.
3. Se tiene que establecer rutina de trabajo.
4. Se tiene que hacer una pequeña inversión en los utensilios necesarios para hacer el germinado.
5. En caso de grandes productores se tiene que construir invernaderos costosos.

Evolución del trabajo para la simplificación del germinado de maíz.

En el caso de la producción de forraje, en los siglos XVII y XIX, en Francia y Alemania, nutriólogos animales encontraron algunas formas para cultivar pastos en suficiente cantidad para animales estabulados. Sin embargo, la tecnología no había avanzado mucho y los estudios presentaban un sinfín de dificultades, las cuales giraban alrededor del control de temperatura y humedad, forma de cultivo y carencia de los principios básicos de nutrición animal.

A fines de los años treinta de este siglo, en Inglaterra y Escocia, se reporta el uso de cereales germinados en la alimentación del ganado con buenos resultados: La técnica utilizada era completamente rústica, obteniéndose una altura del pasto de 5 cm y solamente se duplicaba el peso del forraje con relación al peso de la semilla.

Arano en su libro FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO reporta varias pruebas hechas con vacas lecheras, toretes de engorda, cerdos, caballos y aves.

En vacas lecheras hay informes alentadores, en ganado de engorda hay reportes de alta rentabilidad en la etapa del desarrollo, en cerdos hay testimonios de los productores que avalan los resultados.

El germinado en aves domésticas se ha usado desde 1929 en que un alemán llamado Mangold, en un folleto de metabolismo de animales recomendó el uso del germinado para aumentar la producción de huevos. Usó trigo germinado de cuatro días.

En otro trabajo anterior se determinó que la fertilidad del huevo aumenta en un 3% sobre el testigo sin alimentarse con granos germinados. También la ruptura del cascarón aumenta en un 4%. Los trabajos se hicieron con gallinas Leghorn.

En otro ensayo, con otra ración base y dos tipos de grano (trigo y avena) y avena germinada de 4 días, la avena germinada dio los mejores rendimientos. El peso de los huevos fue de casi un 20% superior a los testigos.

Evolución de nuestro trabajo en granos germinados.

FECHA	**AVANCE**
Mayo/1987…	Visita de observación a la Ciudad de México. Se observaron los avances en granos germinados para ganado lechero.
Junio/1987…	Inicio de germinación de grano de maíz, sorgo y trigo en la ciudad de Culiacán.
Julio/1987…	Definición de problemas en la germinación de granos. Presencia de larvas de mosca en los germinados. Problemas con hongos. Problemas con fertilizantes. Problemas con la rata.
1988-1990	Solución de problemas… no fertilizando y usando grano de la cosecha presente.
1990-1994	Pruebas se simplificación en el germinado. Charolas de lámina negra. Charolas de lámina galvanizada. Charolas de plástico. Charolas de fibra de vidrio. Cajas de plástico.
1994-1995	Determinación del rendimiento por kilo de grano.
1995-1997	Determinación de la densidad de siembra en sorgo, trigo y maíz.
1998-1999	Uso de los germinados en la alimentación de ovinos y conejos.
1999-2000	Simplificando la germinación de granos. Alimentación de vacas lecheras con germinados.
2000-2002	Principian las pruebas con fertilizantes.

El procedimiento de trabajo es:

FECHA	ACTIVIDAD	ESPERADO	OBSERVACIONES
Día uno. REMOJO	Limpiar el grano separando basura y granos quebrados. Lavar la semilla y limpiar de nuevo retirando los granos que floten.	Que solo queden para germinar semillas con vigor.	A veces el comerciante mezcla semilla nueva y vieja y esto provoca fallas en la germinación.
Día dos y tres. REPOSO	A las 24 horas de estar en remojo, quitar el agua y poner en reposo.	Que la semilla este saturada de agua.	Si en balde donde esta el grano en reposo tiene acumulación de agua, esa parte no germinará.
Día cuatro. DESARROLLO DE LA RAIZ	Vigilar su desarrollo. Regar 4 a 5 veces al día.	Desarrollo de las raíces.	Se riega con manguera hasta que escurre el agua. Cuando se inicia el escurrimiento se deja de poner agua.
Día cinco LAS PRIMERAS HOJAS	Regar 4 a 5 veces al día.	Desarrollo de raíces.	Empiezan a salir las primeras hojas, se retiene más agua.
Día seis LOS GRANOS TIENEN HOJAS	Regar 3 a 4 veces al día.	Las hojas cubren las raíces	Se tiene más agua y se ocupan menos riegos
Día siete CRECIMIENTO	Regar 3 a 4 veces al día		Ya se nota el tapete verde.
Día ocho DESARROLLO	Regar 3 a 4 veces al día	En esta etapa ya se puede dar	
Día nueve-doce CRECIMIENTO	Regar 3 a 4 veces al día	Ya se debe dar el germinado a los animales	Después del día doce el germinado empieza a mostrar signos de desnutrición.

Resultados del curso efectuado en el mes de mayo.

En el mes de mayo del año 2000 se impartió un curso de capacitación para germinar granos. Cada participante realizó la germinación de al menos una caja de germinado. Los resultados fueron los siguientes:

FECHA	OBSERVACIÓN. SE TRABAJÓ CON TRIGO Y SORGO BLANCO.
Martes 7	Se pesaron 1200 gramos de semilla, se limpio y se puso en remojo durante 24 horas.
Miércoles	Se tiró el agua, se lavó la semilla y se puso en reposo.
Viernes 10	Se sembró la semilla. Se observó gran crecimiento de las raíces de tal forma que se tuvieron que despegar manualmente.
Sábado 11	Empieza la diferenciación entre las raíces y las hojas.
Domingo 12	Aparecieron las primeras hojas.
Lunes 13	Ya apareció la cubierta de hijas en toda la caja.
Martes 14	Ya no se distinguen las semillas.
Miércoles 15	Cubierta espesa.
Jueves 16	Crecimiento acelerado.
Viernes 17	Darlo a los animales.

De una caja de trigo se obtuvieron 7300 gramos de forraje.
De una caja de sorgo se obtuvieron 6600 gramos de forraje.

CONCEPTO	SEMILLA	PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO POR KILO
Grano de trigo	1200	7300	6.08
Grano de sorgo	1200	6600	5.50

De acuerdo con lo anterior el trigo produjo 6 kilos de forraje por kilo de semilla y el sorgo produjo 5.5 kilos de forraje.

Ahora ya se puede obtener el kilo de forraje verde hidropónico de trigo y de grano de sorgo, como se muestra en la siguiente tabla.

CONCEPTO	SEMILLA	PRODUCCION	CONVERSION	$/KILO	$/KILO DE

					FORRAJE
Grano de trigo	1200	7300	6.08	140	23.01
Grano de sorgo	1200	6600	5.50	80	14.55

Germinación.

Se llama germinación el proceso por el se reanuda el crecimiento embrionario después de la fase de descanso. Este fenómeno no se desencadena hasta que la semilla ha sido transportada a un medio favorable por alguno de los agentes de dispersión. Las condiciones determinantes del medio son: aporte suficiente de agua y oxígeno y temperatura apropiada. Durante la germinación, el agua se difunde a través de las envolturas de la semilla y llega hasta en embrión, que durante la fase de descanso se ha secado casi por completo. El agua hace que la semilla de hinche, a veces hasta el extremo de rasgar la envoltura externa. El oxígeno absorbido proporciona a la semilla la energía necesaria para iniciar el crecimiento.

Así empieza el proceso de germinación en el que podemos diferenciar tres fases importantes que son: absorción del agua, movilización de nutrientes, crecimiento y diferenciación.

Absorción del agua.

Durante la fase de absorción del agua se inicia la actividad vital de la semilla, es decir, se reanuda el metabolismo, para lo cual se necesitan condiciones adecuadas de humedad, temperatura, oxígeno. Una vez reunidos estos factores la semilla va aumentando de volumen por la absorción del agua, el embrión se hincha, se reblandecen las cubiertas protectoras y las reservas alimenticias principian una serie de reacciones químicas y biológicas que hacen que el embrión se desarrolle.

Movilización de nutrientes.

En la fase de movilización de nutrientes los cotiledones se van reduciendo mientras la nueva planta consume sus reservas, el alimento almacenado en ellos es digerido por la acción del agua, se descomponen mediante la respiración, o se usa en el desarrollo de nuevas estructuras. Los alimentos almacenados en los cotiledones generalmente se encuentran en cantidades suficientes para sostener el crecimiento de las plántulas hasta cuando ésta pueda empezar a fabricar su propio alimento.

Crecimiento y diferenciación.

Se puede definir el crecimiento como la síntesis del material vegetal (biomasa), que normalmente viene acompañada de un cambio de forma y un aumento irreversible de la masa del organismo, aumento de la longitud o de los diámetros del cuerpo del vegetal y su aumento en peso, el crecimiento de las diferentes partes de la planta suele determinarse por la altura, el área foliar o el peso seco, en relación con el tiempo transcurrido durante el ciclo de vida.

La diferenciación es el proceso mediante el cual se forman y reproducen las diferentes clases de células. En una planta el crecimiento y diferenciación transcurren paralelamente y por eso parecería tratarse de un solo proceso que llamamos desarrollo. Una vez que han aparecido las raícecillas y las primeras hojas, la planta está capacitada para realizar la fotosíntesis, motivo por el cual se debe exponer a condiciones óptimas de luminosidad, oxigenación y nutrientes.

Fisiología del germinado para forraje.

En el proceso de germinación de una semilla se produce una serie de transformaciones cualitativas y cuantitativas muy importantes. El germen del embrión de la futura planta, a partir de un almacén de energía en forma de carbohidratos y lípidos, es capaz de transformarse en pocos días en una plántula con capacidad para captar energía del sol y absorber elementos minerales de la solución nutritiva en este estado la planta tanto en su parte aérea como en la zona radicular se encuentra en un crecimiento acelerado

poseyendo poco contenido de fibra y un alto contenido en proteína, parte de la cual se encuentra en estado de nueva formación, por lo que gran parte de los aminoácidos están en forma libre y son aprovechables más fácilmente por los animales que los consumen.

Rendimiento.

La producción de granos germinados para uso forrajero bajo control de temperatura y humedad relativa, densidad, humedad y buena calidad de la semilla, alcanza un rendimiento de 10 a 12 veces el peso de la semilla, en pasto fresco y una altura de 20cm. Aproximadamente en un periodo de 7 a 10 días. La literatura reporta conversiones de semilla a forraje verde de 5 a 1 y hasta 12 a 1, pero siempre con una perdida de materia seca. Nosotros hemos encontrado rendimientos normales de 6 a 1, en maíz con las semillas regionales hemos obtenido hasta 8 a 1.

Instrucciones para el germinado. Que se necesita.

1. **Lugar para el germinado.**

Cualquier lugar que tenga sombra de uno o varios árboles o una construcción abandonada. En general un espacio de 3 metros de largo por dos de ancho puede servir para cosechar cuatro cajas diarias, aproximadamente 50 kilos diarios de verde germinado.

Cuando hay problemas de pájaros es necesario proteger el germinado. Hemos cubierto de mallasombra el lugar donde se colocan las cajas.

2. **Recipientes para el cultivo a escala rústica y pequeño.**

Dos baldes de plástico con capacidad mínima de 5 litros y una caja de 39 cm de ancho x 69 cm de largo y una altura de 21 cm. son de plástico reciclado.

Los recipientes ideales que muestra la literatura son recipientes de fibra de vidrio de 60 cm de ancho y 120 cm de largo montados sobre estructuras metálicas construidas para este fin.

Actualmente ya hay muchos anuncios de empresas que se dedican a la construcción de invernaderos y venta de todo lo necesario para montar una sala de germinación desde 120 kilos a varias toneladas al día.

3. **Sistema de soporte de las cajas de plástico.**

Se pueden construir anaqueles o estantes independientes para el soporte de las cajas con uno o varios niveles. Se pueden construir con madera o material metálico según los recursos del productor. Con las cajas de plástico que trabajamos solo las apilamos una sobre otra en tandas de 6 a 7 y esto simplifica el trabajo y reduce los costos.

4. **Sistema de riego y drenaje.**

El riego puede realizarse en forma automática o en forma manual. Cuando el riego es automático se requiere una bomba, un tanque de almacenamiento, tubos y mangueras de distribución, ya sea para regar por mocroaspersores o con atomizadores por aspersión. Cuando no hay recursos se hará con una manguera o con un balde con hoyos en el fondo. Cuando se van a regar varias cajas puede servir una bomba de mochila.

5. **Método de germinación para una caja de plástico de 39 cm x 69 cm. medidas internas, y 43 cm x 73 cm, medidas externas.**

A. Pesar 1.7 kilos de granos de maíz cribado, nuevo y limpio de impurezas. Ni más ni menos que 1,700 gramos de maíz. Si es trigo pesar 1,200 gramos. Cada porción será para sembrar una caja.

B. Ponerlo dentro de un balde con capacidad para 5 litros de agua.

C. En caso de que el agua no sea potable desinfectarla con cloro. Se aplica un mililitro por litro de agua y se deja reposar durante 15 minutos y después se lava la semilla y se le pone agua limpia sin cloro.

D. Dejar el grano remojando durante 24 horas.

E. Escurrir el agua y el grano completamente seco, dejarlo en reposo durante 48 horas en un lugar oscuro.

F. Después de reposo sembrar en las cajas de plástico poniendo el grano uniformemente en el fondo de la caja.

En un plazo de ocho días tendremos el grano germinado listo para dar a los animales.

Actividades rutinarias.

Las operaciones diarias serán; recolección del forraje verde, limpieza de baldes y cajas, limpieza del grano, poner grano en agua, poner grano en reposo y regar según necesidad del grano.

ESTIMACION DE DENSIUDAD DE SIEMBRA PARA MAÍZ

CAJA DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN, LA MEJOR DENSIDAD 1700 GRAMOS.

LARGO	ANCHO	AREA
69.00	39.00	2,691.00

Semilla	Superficie en centímetros cuadrados
1700.00	2691.00
X	1.00

DENSIDAD 0.63 gramos por centímetro c.

GRAMOS POR CENTIMETRO DE SUPERFICIE			
ANCHO	LARGO	CM.	GRAMOS
1.00	1.00	1.00	0.63
10.00	10.00	100.00	63.17
20.00	40.00	800.00	505.39
20.00	50.00	1000.00	631.74
39.00	69.00	2691.00	1700.00
60.00	120.00	7200.00	4548.49
60.00	250.00	15000.00	9476.03

ESTIMACION DE DENSIDAD DE SIENBRA EN SORGO Y TRIGO

CAJA DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACION, LA MEJOR DENSIDAD 1700 GRAMOS.

LARGO	ANCHO	AREA
69.00	39.00	2691.00

Semilla	Superficie en centímetros cuadrados
1200.0	2961.00
X	1.00

DENSIDAD 0.45 gramos por centímetro c.

GRAMOS POR CENTIMETRO DE SUPERFICIE			
ANCHO	LARGO	CM.	GRAMOS
1.00 10.00 20.00 20.00	1.00 10.00 40.00 50.00	1.00 100.00 800.00 1000.00	0.45 44.59 356.74 445.93
39.00	69.00	2691.00	1200.00
60.00 60.00	120.00 250.00	7200.00 15000.00	3210.70 6688.96

Composición nutritiva del germinado para uso forrajero.

RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO

MUESTRA: GERMINADO DE MAIZ.

RECIBIDA EL: 11 DE MAYO DE 1999.

ANALISIS: BROMATOLOGICO.

DETERMINACION	BASE HUMEDA	BASE SECA
HUMEDAD %	77.65	
CENIZAS %	0.41	1.84
PROTEINAS %	2.74	12.26
EXTRACTO ETEREO %	0.95	4.25
FIBRA CRUDA %	1.98	8.87
E.L.N.	16.27	72.78

RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO

MUESTRA: GERMINADO DE TRIGO

RECIBIDA EL: 11 DE MAYO DE 1999

ANALISIS: BROMATOLOGICO

DETERMINACION	BASE HUMEDA	BASE SECA
HUMEDAD %	85.95	
CENIZAS %	0.45	3.25
PROTEINAS %	2.60	18.49
EXTRACTO ETEREO %	0.36	2.60
FIBRA CRUDA %	2.51	17.86
E.L.N.	8.13	57.80

Análisis efectuado por: Laboratorio de Análisis Industriales, I.B.Q. CORALIA MORA UZETA. Colón 156 Ote. Tel 15-26-77 Culiacán, Sinaloa. Reg. SS. JI-0038 REG.S.A.R.H. 00075

Experiencias de uso en borregos.

Tenemos un video del uso del germinado en borregos donde se muestra el trabajo de 80 días de alimentación en animales en desarrollo.

El aumento de peso fue muy similar en el grupo de prueba que en el grupo testigo alimentado con alimento balanceado.

Aunque estamos repitiendo estos trabajos con los avances que tenemos podemos afirmar que los germinados pueden ser una solución para la nutrición de ovinos en épocas críticas.

Otras experiencias con ovinos…

En el rancho La Calerita, Sindicatura de Jesús María, del municipio de Culiacán, de Mayo a Junio del 2000 se germinaron diariamente 50 kilos de maíz, produciendo de 300 a 500 kilos diarios de forraje verde. Con eso se alimentaron durante 110 días a un grupo de más de 200 ovejas.

Experiencias de uso en conejos.

En la tesis conversión alimenticia y comportamiento de conejos alimentados con germinado de maíz, presentada por Miguel Ángel Gastelum Delgado se encontró que la conversión alimenticia fue de 69044 gramos de germinado por un gramo de aumento de peso, y de 16.45 gramos de alimento balanceado por gramo de ganancia y con costo de 5.8 veces más que alimentando con germinado.

Experiencia con ganado lechero.

Hay muchas expectativas con la suplementación de forraje verde hidropónico para las vacas lecheras. Hay reportes que vacas de doble propósito que se ordeñan una vez al día aumentan su producción en 4 litros de leche con darles el producto de dos kilos de grano.

Esperamos pronto dar seguimiento a un programa de medición de alimentar con forraje hidropónico dejando de testigo un grupo de vacas con alimentación normal.

Con el Sr. José Sánchez de la Cuesta de la Higuera en Guamúchil se alimentó de enero a marzo del 2000, a un grupo de vacas de doble propósito. El germinado sustituyó al salvado de trigo y no se bajó la producción de leche.

Debido a que se terminó el grano de trigo apropiado para germinar, el trabajo se suspendió.

En este rancho se observaron problemas con pájaros y el problema se solucionó con mallasombra, también hay problemas con ratas, las cuales les gusta mucho el germinado sobre todo de dos días.

Formas de proporcionarlos a los animales.

A cabras y ovejas………. Voltear la caja y sacar el germinado, se cortan cuadros de 3 cm. por 5 cm. y darlo en los comedores.

Conejos………. Cortar los cuadros de 10 cm por 10 cm.

Vacas………… Hacer los cuadros de 10 cm por 15 cm.

Literatura recomendada.

1. Hidroponía básica (1998) Gloria Sampeiro, Editorial Diana, México.
2. Forraje Verde Hidropónico y Otras técnicas de cultivo sin tierra (1998) Lic. En Química Carlos Arano. C.C. 31 (1748) General Rodríguez Provincia de Buenos Aires, Argentina, e-mail: arano@aenet.com.ar
3. Forraje Verde Hidropónico, Manual Técnico (2001) TCP/ECU/066(A) “Mejoramiento de la disponibilidad de alimentos en los Centros de Desarrollo Infantil del INNFA” Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
4. Tesis, Alimentación de Conejos con Granos Germinados (1999) Miguel Ángel González, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Agronomía.
5. Tesis, Determinación del Rendimiento de Granos Germinados para uso Forrajero en Maíz y Trigo en dos densidades de Siembra (2000) Janner Eduardo Camargo Perea, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Agronomía.
6. The wheat grass book (1995) Ann Wigmore and the Hipócrates Health Institute, Avery Publishing Group Inc. Printed in the Unites States of America.

Revistas y publicaciones.

1. Forraje Verde Hidropónico (Marzo del 2000) Agricultura, página 15. Grupo Editorial Eikon S.A. de C.V. Privada París, N° 2472, Colonia Arcos del Sur, S.J. C.P. 44520, Guadalajara, Jalisco, México.
2. Forrajes Hidropónicos en Sonora (Marzo 2002) Panorama Agropecuario, Blvd. Rosendo G. Castro 102-4 B Oriente. C.P. 81240, Los Mochis, Sinaloa, México.

Direcciones de Internet.

Fundación Produce Jalisco A.C. Teléfono: 01 (33) 38 25 18 18.

E-mail: funprojal@mail.funprojal.org.mx

Producción de Germinados.

Proceso.

- Las instalaciones para la producción de germinados de grano pueden ser desde materiales muy sencillos y económicos, hasta construcciones de invernaderos formales.
- Otra alternativa para combatir hongos es, yodo más urea, aplicar a la semilla por medio del riego.
- Para el control de hongos, aplicar a la semilla agua con cal, 100gr. De cal por 20 lts de agua, remojar durante 30 minutos.
- Lavar la semilla y poner en agua limpia durante 24 horas.
- Se pasa a botes de 20 lts Agujerados llenarlos a la mitad, durante 3 días, para iniciar y acelerar la germinación y crecimiento.
- Se puede poner algo de rastrojo molido encima para conservar humedad e incrementar la temperatura y de esta forma asegurar y acelerar la germinación.
- Se deja 6 horas en la charola, a esta edad tiene todas sus proteínas y contenido de nutrimento disponible para alimentación.
- Se puede utilizar semilla de maíz, trigo, alfalfa u otro.
- Duración total desde la siembra hasta la cosecha 10 a 12 días.
- Las charolas que se utilizan son tapaderas de plástico de cajas de pollos, perforadas.
- Cada kg de grano rinde de 5 a 8 kg de germinado.
- Se da al ganado 1 a 2 charolas del concentrado, contiene altos niveles de proteína disponible y digerible.

Esta tecnología es ideal para las zonas que no cuentan con buen potencial productivo, donde llueve poco y por lo tanto no se cuenta con mucho alimento para el ganado, como la región Altos Norte, Altos Sur y Región Norte del Estado de Jalisco.

Para mayor información comunicarse a Fundación Produce Jalisco A.C.
Teléfono 01 (33) 38 25 18 18
E-mail: funprojal@mail.funprojal.org.mx

Explotación energética-ganadera en base a cultivos hidropónicos.
www.guascor.com/caste/productores_y_servicios/agroenergía/cont_agroenergia.htm-8k

El grupo GUASCOR participa en la construcción así como en la gestión de explotaciones de ganado vacuno que utilizan modernas tecnologías de producción en los procesos de alimentación y engorde.

Reacciones Naturales, S.A.
Explotación dedicada al cebo de ganado vacuno con alta calidad, que utiliza como alimentación forraje verde hidropónico.

Energía viva, S.A.
Complejo Agroganadero de alta tecnología ubicado en Cistierna (León), sobre una superficie de 50 hectáreas, que están formadas por:

- Planta de cebo de ganado vacuno para 24.000 cabezas por año.
- Invernaderos de forraje hidropónico totalmente automatizados para una producción de 240 Tn/día.
- Planta de cogeneración que utiliza 20 grupos generadores GUASCOR alimentados por un combustible ligero "ENVIROIL" obteniendo a partir del refino del aceite lubricante usado.

La energía térmica generada por los motores es utilizada en el invernadero.

Calidad garantizada.
La calidad de la carne procedente de nuestras granjas está garantizada por un proceso de crianza y alimentación de los animales perfectamente controlados.

El forraje hidropónico, base de la alimentación del ganado es fácilmente digerible, homogéneo, fresco y muy completo.